

Inteligência artificial e educação: criatividade na formação docente

Artificial intelligence and education: creativity in teacher training

 Floraci Mariano de Carvalho *
Daniel Oliveira dos Santos **
Marco Túlio da Silva Lima ***
Lúcio de França Teles ****

Recebido em: 16 ago. 2023
Aprovado em: 7 nov. 2023

Resumo: Este trabalho busca analisar criticamente as perspectivas do uso da Inteligência Artificial nos processos de criatividade na formação docente no contexto escolar de estudantes do 9º ano do ensino fundamental em duas escolas públicas da zona urbana do município de Novo Gama (GO). Tal temática emerge principalmente da popularidade de novas soluções de inteligência artificial generativa, como o ChatGPT, capazes de redigir textos que não apenas parecem ter sido escritos por um ser humano, como são capazes de responder de forma satisfatória inúmeros tipos de questões, o que abre o debate sobre o seu emprego no ambiente educacional. O estudo caracteriza-se com uma abordagem qualitativa, segue com revisão bibliográfica, trata-se de uma pesquisa empírica com estudo de campo, a partir de entrevistas semiestruturadas com análise de conteúdo em Bardin (2011) e categorização e triangulação de dados em Triviños (1987). Após análise das respostas dos professores, verificamos que eles percebem que a formação dos docentes ainda deixa a desejar quanto à discussão sobre o uso da IA. No entanto, a maioria dos professores entrevistados se mostraram dispostos a aprender mais sobre IA, não a enxergando necessariamente como algo negativo e capaz de substituí-los no papel de professor, mas como um recurso que pode ajudar inclusive na produção criativa dos alunos, sob a mediação do professor.

Palavras-chave: Inteligência artificial. Criatividade. Formação docente.

Abstract: This work seeks to critically analyze the perspectives of the use of Artificial Intelligence in creativity processes in teacher training in the school context of students in the 9th year of elementary school in two public schools in the urban area of the municipality of Novo Gama (GO). This theme emerges mainly from the popularity of new generative artificial intelligence solutions, such as ChatGPT, capable of writing texts that not only appear to have been written by a human being, but are also capable of satisfactorily answering countless types of questions, which opens up the debate about its use in the educational environment. The study is characterized by a qualitative approach, follows a bibliographical review, it is an empirical research with a field study, based on semi-structured interviews with content analysis in Bardin (2011) and categorization and triangulation of data in Triviños (1987). After analyzing the teachers' responses, we found that they realize that teacher training still leaves something to be desired when it comes to discussing the use of AI. However, the majority of teachers interviewed were willing to learn more about AI, not necessarily seeing it as something negative and capable of replacing them in the role of teacher but as a resource that can even help with the creative production of students, under the mediation of the teacher.

Keywords: Teacher training. Artificial intelligence. Creativity.

* Floraci Mariano de Carvalho é mestranda no curso de Pós-Graduação em Educação pela Universidade de Brasília, graduada em pedagogia, especialista em Orientação e Gestão Escolar Professora efetiva da rede pública da Secretaria Municipal de Novo Gama – GO. Coordenadora de Formação Continuada. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7182-1151>. Contato: flora.fadini@hotmail.com.

** Daniel Oliveira dos Santos é mestrando no curso de pós-graduação em Educação pela Universidade de Brasília, possui graduação em Administração pela Faculdade de Negócios e Tecnologia da Informação (2008). Analista de contratos e convênios na União Brasileira de Educação Católica (UBEC). Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0908-6085>. Contato: olidaniel@gmail.com.

*** Marco Túlio da Silva Lima é bacharel em Ciência da Computação pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO), especialista em Orientação a Objetos e Internet pelo Centro Universitário de Goiás Uni-Anhanguera, possui MBA em Marketing e Inteligência de Negócios Digitais pela Faculdade Getúlio Vargas (FGV) e é mestrando em Psicologia do Desenvolvimento e Escolar pela Universidade de Brasília (UnB). Analista de desenvolvimento no Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO), e Gestor de Produtos da linha de Privacidade e Segurança. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4691-7431>. Contato: marco.tulio@aluno.unb.br.

**** Lúcio de França Teles é graduado da Universidade Johann Wolfgang Goethe, Frankfurt/M, Alemanha, com mestrado pela Universidade de Genebra. Em 1987 completou o doutorado na Faculdade de Educação, Universidade de Toronto, em Informática na Educação. Pós-doutor sobre fundamentos teóricos da colaboração online na Universidade Livre de Berlim (2016). Professor Associado, Faculdade de Educação, Universidade de Brasília. Coordenador do Projeto de pesquisa CAPES, "PROEJA Transiar-te" (www.proejatransiar.te.ifg.edu.br). Contato: teleslucio@gmail.com.

Introdução

A situação atual do Brasil em relação aos avanços das novas tecnologias tem inquietado alguns segmentos da sociedade, principalmente na área educacional. Pensar nos avanços do ensino com o uso da Inteligência Artificial (IA) nos processos educativos depreende entender como acontece o processo de desenvolvimento de competências dos saberes docentes para o auxílio da aprendizagem dos estudantes na nova era da informação e comunicação nos espaços escolares.

No atual contexto da sociedade, têm surgido várias ondas de interações nos espaços virtuais de aprendizagem com a evolução do conhecimento com o uso da IA. A respeito disso, Silva (2020, p. 227) argumenta que: “[...] a tendência, para as próximas décadas, é que haja saltos significativos neste campo, com o horizonte de se tornarem cada vez mais cotidianas e onipresentes”. Com as interações que acontecem nas redes digitais, muitas pessoas têm feito uso de ferramentas de IA para a construção de textos e outros auxílios na busca de dados na internet. De acordo com Rossoni (2022, p. 399), o “ChatGPT é uma ferramenta de processamento de linguagem natural, desenvolvida pela OpenAI, baseado em uma rede neural treinada com milhões de textos da internet, permitindo que gere textos de forma autônoma.”

Atualmente, a IA generativa¹ com maior popularidade é o ChatGPT, de acordo com Ramos (2023, p.3), “desde o lançamento do ChatGPT, em novembro de 2022 pela empresa OpenAI, temos assistido uma grande repercussão dos chamados Softwares “Generative Artificial Intelligence”, que podemos denominar IA Generativa ou Gerativa.”

De forma mais específica, Lisboa (2023) descreve que, uma IA generativa é uma tecnologia capaz de aprender padrões complexos de comportamento a partir de uma base de dados, por meio de uma técnica chamada aprendizagem de máquina (machine learning, em inglês).

É importante assinalar que os conhecimentos relacionados à IA têm chegado nos espaços escolares. Isso implica que os professores precisam estar atentos às inovações que acontecem na educação para que possam responder às demandas da sala de aula para a orientação aos estudantes na qualidade do ensino. A trajetória da IA tem surgido há alguns anos e tem feito parte das nossas práticas no cotidiano. De acordo com Coeckelbergh (2020, p. 3):

A inteligência artificial tem aplicações em muitos domínios, incluindo transportes, marketing, saúde, finanças e seguros, segurança e militares, ciência, educação, trabalho de escritório e assistência pessoal (por exemplo, Google Duplex1), entretenimento, artes (por exemplo, recuperação de músicas e composição), agricultura e, claro, manufatura.

Quando falamos das aplicações da IA nos espaços educativos, é importante ressaltar que os docentes precisam estar imbuídos de conhecimentos no que se refere aos saberes da profissão, a fim de atenderem às necessidades cotidianas dos estudantes em sala de aula para o aperfeiçoamento das práticas pedagógicas atreladas às novas mudanças que surgem com a IA. Costa Júnior et al. (2023, p. 8) argumentam que:

A formação docente na era de IA também requer o desenvolvimento de competências relacionadas à própria inteligência artificial. Os educadores precisam compreender os princípios básicos da IA, suas possibilidades e limitações, bem como saber como integrá-la de forma ética e responsável em suas práticas pedagógicas.

Salientamos que é na formação docente que acontecem as trocas de conhecimentos e experiências no meio educacional. Nesse sentido, usar o espaço formativo para a criatividade na prática pedagógica permite ao professor melhorar a ação em sala de aula para o auxílio aos estudantes. Atualmente, com o uso de ferramentas de IA em espaços educativos, levanta-se a questão sobre os desafios e possibilidades que podem trazer para o ensino no chão da sala de aula. Segundo Duque (2023), a formação docente é de grande relevância para as mudanças nas práticas pedagógicas, alinhadas aos conhecimentos sobre a IA.

Partindo do pressuposto de que, com as possibilidades que se tem com os avanços da IA nos processos de ensino no contexto escolar, e que na realidade de muitas escolas públicas, os professores querem saber como usar a criatividade nos processos formativos na prática pedagógica, pretende-se investigar o contexto do uso da IA com os seus desafios e possibilidades na educação.

Diante do exposto, justifica-se o estudo do artigo pela necessidade de análise das perspectivas do uso da IA nos processos de criatividade na formação docente no contexto escolar de estudantes do 9º ano do ensino fundamental em duas escolas públicas no município de Novo Gama, Goiás.

A pesquisa traz uma abordagem do contexto do uso da IA na educação e como acontecem os processos formativos dos docentes em suas práticas pedagógicas. A pergunta de pesquisa emergiu com o levantamento do problema com os seguintes questionamentos: Quais as percepções atribuídas pelos docentes a respeito do uso da IA nos processos de criatividade na formação docente no contexto escolar de estudantes do 9º ano do ensino fundamental? Que medidas são adotadas pelos docentes para o uso com criatividade das ferramentas de IA para o auxílio à aprendizagem aos estudantes?

O artigo está estruturado com o detalhamento do percurso da metodologia com as entrevistas semiestruturadas. Nesse sentido, fizemos a coleta dos dados e com os

achados, foi feita a análise dos resultados. No referencial teórico, discorreremos sobre a temática de estudo, com autores que abordaram sobre a IA com buscas em plataformas de pesquisa como Google Acadêmico e Web of Science. Nos resultados e discussões, elencamos os achados da pesquisa com as narrativas das essências das mensagens dos professores entrevistados e, por último, concluímos a investigação com as considerações finais, dialogando sobre a nossa percepção enquanto pesquisadores sobre a interpretação dos resultados da pesquisa.

O objetivo do estudo foi analisar criticamente as percepções dos docentes a respeito do uso da IA nos processos de criatividade na formação docente no contexto de estudantes do 9º ano do ensino fundamental. O foco da pesquisa está direcionado para examinar as percepções dos docentes no cotidiano das práticas pedagógicas relacionadas ao uso com criatividade da IA nos espaços formativos.

A pesquisa pretende contribuir para o desenvolvimento do conhecimento da comunidade científica e sociedade em geral, a respeito das atuais tendências no campo educacional sobre a IA, além de fornecer subsídios para a reflexão relacionada às situações que envolvem as transformações na educação contemporânea.

Metodologia

A pesquisa caracteriza-se por uma abordagem qualitativa. Conforme Creswell (2021, p. 3), “a pesquisa qualitativa é uma abordagem voltada para a exploração e para o entendimento do significado que os indivíduos ou grupos atribuem a um problema social ou humano”. Trata-se, portanto, de uma pesquisa empírica com estudo de campo, a partir de entrevistas semiestruturadas. Os sujeitos desse estudo foram professores do 9º ano do ensino fundamental, tendo como lócus da pesquisa duas escolas públicas municipais, situadas na zona urbana em Novo Gama, Goiás. A coleta dos dados foi realizada em 2023, sendo que o critério de escolha dos participantes foi o de ser professor do 9º ano do ensino fundamental. As entrevistas foram estruturadas em dez perguntas para professores de diferentes disciplinas, com uma média de tempo de realização de 10 a 15 minutos. Os participantes foram identificados com os seguintes códigos: do professor (P1) ao professor (P6).

O instrumento utilizado para a realização da pesquisa foi uma entrevista semiestruturada com dez perguntas abertas sobre a temática em questão. Foram entrevistados seis participantes, quatro do sexo feminino e dois do sexo masculino, com escolaridade do nível de pós-graduação. Dos professores entrevistados, 50% estão na faixa etária entre 30 e 45 anos de idade, e 50% têm ou estão acima de 46 anos de idade. A investigação inicial teve por objetivo compreender as percepções dos docentes

acerca da IA na educação e aspectos da criatividade na formação docente.

O estudo segue com revisão bibliográfica, feita por meio de busca em base de dados do Google Acadêmico, a partir do uso das palavras-chave “IA e educação” e da plataforma da Web of Science, com o uso das palavras-chave “creativity and teacher training”. Para isso, pesquisamos literaturas em artigos científicos e dissertação de mestrado sobre assuntos relacionados à temática de IA e educação. O material encontrado serviu para a análise de conteúdo com os achados feitos por autores que estudaram sobre a abordagem do tema de pesquisa.

Para a apreciação dos dados, foi utilizado a análise de conteúdo, conforme Bardin (2011, p. 52) explica: “a análise documental faz-se, principalmente, por classificação-indexação; a análise categórica temática é, entre outras, uma das técnicas de análise de conteúdo”. Com a coleta dos dados das entrevistas, emergiram as essências das narrativas dos professores para a análise de conteúdo.

As perguntas das entrevistas foram direcionadas a respeito das percepções dos docentes sobre a temática do uso da IA em contexto de criatividade nos processos formativos. Para a transcrição das entrevistas utilizamos o aplicativo Sonix, um software de transcrição automática de áudio em texto que utiliza IA. A estratégia utilizada na pesquisa para validação dos resultados foi com a triangulação de dados, dos artigos científicos e das entrevistas semiestruturadas em Triviños (1987). A categorização foi feita com base nas essências das mensagens das narrativas dos professores entrevistados.

Realizamos o procedimento metodológico a partir da sequência das narrativas dos docentes, alinhadas às publicações dos artigos científicos e dissertação revistados na literatura para a análise de conteúdo, onde trouxe elementos para compreender os resultados da pesquisa.

O estudo está dividido em seções com categorias de análises dos temas dominantes como: inteligência artificial e educação; relação da criatividade com a inteligência artificial e desafios e possibilidades do uso de IA na formação docente, extraídos das narrativas dos professores entrevistados.

Fundamentação teórica

Desde a 1ª Revolução Industrial, que ocorreu por volta de 1760 a 1840, as atividades humanas vêm sendo automatizadas; esse processo começou por meio de atividades simples, nas quais instrumentos mecânicos poderiam substituir o trabalho realizado pela força física de pessoas ou animais. No entanto, com a chegada da 4ª Revolução Industrial, temos visto um rápido progresso nos sistemas de IA, o que torna possível automatizar não apenas o trabalho braçal, mas também o trabalho

intelectual. Essa situação tem criado um temor social quanto à empregabilidade e formação de mão de obra da população, tendo em vista que, segundo as palavras de Schwab (2019, p. 57): “O emprego crescerá em relação às ocupações de cargos criativos e cognitivos de altos salários e em relação às ocupações manuais de baixos salários; mas irá diminuir consideravelmente em relação os trabalhos repetitivos e rotineiros”.

Diante desse cenário de grande complexidade, a criatividade, capacidade de produzir respostas originais e estratégias inovadoras, emerge como uma das principais competências do século XXI (FLEITH, 2020). Por isso, mesmo países, como Cingapura, que tem conseguido atingir bons resultados nos exames internacionais padronizados, como o Programme for International Student Assessment (PISA) e o Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), estão agora investindo em formas de desenvolver a capacidade criativa de seus estudantes (RESNICK, 2020). Aliás, o próprio exame PISA incorporou a partir da sua edição de 2022 a avaliação do pensamento criativo (OCDE, 2022).

Nesse contexto, conforme apontado pela UNESCO (2019), é essencial:

Garantir que a IA promova oportunidades de educação e aprendizagem de alta qualidade para todos, independentemente de gênero, deficiência, status social ou econômico, origem étnica ou cultural ou localização geográfica. O desenvolvimento e o uso da IA na educação não devem aprofundar o hiato digital e não devem exibir viés contra grupos minoritários ou vulneráveis (UNESCO, 2019, p. 10).

Existem diferentes definições de criatividade, algumas com foco na personalidade dos indivíduos tidos como criativos, outras nos processos que resultam em produtos ou respostas criativas e ainda nos produtos avaliados como criativos por conta de suas características únicas e originais. Segundo Amabile (2018) uma definição consensual de criatividade seria:

Um produto ou resposta é criativo na medida em que os observadores apropriados concordam de forma independente que é criativo. Os observadores adequados são aqueles familiarizados com o domínio em que o produto foi criado ou a resposta articulada. Assim, a criatividade pode ser considerada como a qualidade de produtos ou respostas considerados criativos por observadores apropriados, e também pode ser considerada como o processo pelo qual algo assim considerado é produzido (AMABILE, 2018, p. 33).

Amabile (2018, p. 35) ainda nos apresenta a sua própria definição de criatividade. “Um produto ou resposta será julgado criativo na medida em que: (a) seja uma resposta nova e apropriada, útil, correta ou valiosa para a tarefa em questão, e (b) a tarefa seja heurística e não

algorítmica”. Vale ressaltar aqui a diferença entre heurística e algorítmica. Sendo a tarefa heurística aquela que não possui um algoritmo, ou seja, uma sequência conhecida de instruções predeterminadas para solucioná-la. Em outras palavras, uma tarefa algorítmica, ao contrário da heurística, é plenamente automatizável, pois se sabe de início quais são os passos necessários para se obter o resultado esperado.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta a criatividade como parte das competências gerais esperadas pelo aluno egresso da Educação Básica, conferindo a esse conceito, entre outras definições, a da capacidade de mesclar, transformar, redistribuir e dar novo sentido às produções já existentes (BRASIL, 2018).

De fato, os desafios e oportunidades advindos da interação entre IA e criatividade são tão significativos que motivaram até mesmo a publicação de um manifesto pela colaboração entre IA e criatividade (VINCHON et al., 2023) e um novo campo de pesquisa: a computação criativa (COLTON; WIGGINS, 2012).

É assim que o professor acaba se vendo em uma situação-limite, diante de uma cobrança da sociedade para a formação de um cidadão apto para lidar com essas novas tecnologias, ao passo que a escola não oferece ao próprio professor os meios apropriados para isso: formação, infraestrutura e mesmo licença para utilizar esses serviços de IA.

No entanto, como aponta Paulo Freire (2003), uma situação-limite pode ser vista tanto como um obstáculo quanto como uma oportunidade.

Os homens e mulheres têm várias atitudes diante dessas “situações-limites”: ou as percebem como um obstáculo que não podem transpor, ou como algo que não querem transpor ou ainda como algo que sabem que existe e que precisa ser rompidos e então se empenha na sua superação (FREIRE, 2003, p. 5)

A superação desta opressão ocorre no sentido de se chegar a um inédito viável, a uma situação libertadora:

No momento em que estes as percebem não mais como uma “fronteira entre o ser e o nada, mas como uma fronteira entre o ser e mais ser”, se fazem cada vez mais críticos na sua ação, ligada àquela percepção. Percepção em que está implícito o inédito viável como algo definido, a cuja concretização se dirigirá, sua ação (FREIRE, 2003, p. 116).

Dentro desse contexto, mostra-se importante a formação continuada, pois, conforme o artigo 11 da Resolução CNE/CP nº 1/2020, “devem ser desenvolvidas em alinhamento com as reais necessidades dos contextos e ambientes de atuação dos professores” (BRASIL, 2020, p. 6), servindo assim como possibilidade de superar a situação-limite e se aproximar do inédito viável.

É de suma importância que nos espaços formativos

aconteçam discussões e reflexões sobre como utilizar as ferramentas de IA para o benefício à aprendizagem dos estudantes. Isso requer um olhar atento de todos envolvidos no processo educativo, a fim de que os professores compreendam e façam o uso das ferramentas com toda segurança possível, agregado à ética e valores como possibilidade ao ensino. De acordo com Duque (2023, p. 6867), “A formação de professores desempenha um papel crucial na garantia da qualidade da educação, preparando os educadores para enfrentar os desafios contemporâneos”.

O professor deve desenvolver, nas suas práticas pedagógicas, a criatividade e ser capaz de agregar reflexões críticas para ressignificação da sua ação em sala de aula com as competências tecnológicas da IA.

Com os avanços da IA na educação contemporânea, existem desafios enfrentados pelos professores relacionados à formação continuada. No argumento de Duque (2023), os desafios na formação seguem fatores de resistência às transformações da

prática pedagógica com as novas tecnologias, falta de familiaridade com os recursos inovadores, indisposição para repensar novos métodos para a reflexão do currículo alinhado às projeções da IA.

Ferramentas de IA devem ser usadas com todo cuidado possível pelos professores e estudantes para um fim proveitoso para as aprendizagens. Montenegro-Rueda et al. (2023) afirma que:

No entanto, para uma implementação eficaz desta ferramenta, destaca-se a importância de proporcionar formação adequada ao contexto atual. Os professores devem ser dotados dos conhecimentos tecnológicos necessários para poderem utilizar esta ferramenta de forma eficaz no ambiente educativo, evitando que os próprios professores sejam um obstáculo na implementação desta ferramenta. Neste sentido, os professores devem não só aprender a utilizar a tecnologia em si, mas também compreender as suas possibilidades e limitações, bem como enfrentar os desafios éticos e

pedagógicos associados. Neste sentido, a implementação desta ferramenta deve ser abordada de forma reflexiva para garantir um ambiente de sala de aula responsável (MONTENEGRO-RUEDA et al., 2023, p. 10)²

Os processos formativos relacionados ao conhecimento do universo da IA é um desafio que os professores enfrentam na superação de obstáculos para se pensar o currículo para as inovações educacionais e tecnológicas na perspectiva de busca de qualidade na profissionalização.

Resultados e discussão

Em decorrência das narrativas dos entrevistados, relacionamos no quadro 1 alguns conceitos extraídos das falas dos docentes sobre criatividade, IA e formação docente. Nesse sentido, iniciaremos os nossos argumentos tomando como foco a discussão dos docentes ao longo da investigação.

Quadro 1. Essências das falas dos docentes entrevistados.

Professor	IA e Criatividade	IA na Educação	IA na Formação Docente
P1	A IA traz mobilidade; agilidade na informação. Criatividade não é só fazer as coisas de uma maneira diferente, mas, buscando todas as possibilidades.	Com certeza, para agregar conhecimento.	Eu vejo que é mais uma ferramenta que veio para somar...
P2	A IA diminui a margem de erro humano. Enquanto a criatividade é a habilidade de resolução de algum problema, de várias formas possíveis.	Eu acredito que para agregar, não substituir, é, há profissões que nunca serão substituídas...	...eu acredito que o professor precisa mesmo ter essa formação para que ele também não perca o local de trabalho, porque assim, a gente não pode ficar parado...
P3	A IA dá um suporte maior ao planejamento. A criatividade é a busca pelo conhecimento, que você ainda não tem.	...veio para agregar ao professor, não substituir...	...essa inovação vai trazer para a gente uma grande porta na área do conhecimento...
P4	A IA traz inovações para o aprendizado. Já a criatividade é uma tarefa contínua de evolução.	...é um elemento agregador, porque não há substituição para o ser humano...	...de uma maneira positiva, porque vai oferecer condições para que nós desempenhamos com a melhor qualidade o nosso trabalho...
P5	De maneira didática você pode trazer a tecnologia para a sala de aula. Pois a criatividade é buscar novas ferramentas para o seu trabalho, que chamem a atenção do aluno.	...não pode substituir o professor, veio pra agregar...	...temos que sim buscar essa inovação sempre...buscar agregar ao nosso conhecimento, pesquisar mais sobre essas novas ferramentas...
P6	Ter a resposta pronta da IA pode causar comodismo. Pois a criatividade advém dos sentimentos que nos inquietam.	Vou responder sem titubear. Substituir a cabeça pensante do profissional docente, que é, antes de qualquer coisa, um ser humano [...] jamais, o profissional docente vai ser substituído.	Resistência e medo por parte dos professores.

Fonte: Elaboração a partir de dados coletados pelos autores, 2023.

Ao observarmos as narrativas dos docentes segundo o quadro 1, quando questionados sobre a IA e Criatividade,

os resultados foram os seguintes: 50% acreditam que a IA e a Criatividade se alinham com a busca de conhecimentos e resolução de problemas para criar possibilidades para o suporte ao aprendizado do estudante, enquanto que 50% entendem que IA e a Criatividade estão atrelados a busca de inovações, conhecimentos e a evolução de tarefas para atender melhor o estudante.

No quesito IA e Educação, citado no referido quadro, ao extrairmos a essência das falas dos professores, constatamos que 100% acreditam que a IA veio para agregar conhecimento às práticas pedagógicas em sala de aula e que não irá substituir a figura do docente. No que concerne ao tópico IA na Formação Docente, as respostas foram unânimes sobre que o conhecimento por meio de formação continuada possibilita melhor desempenho para a qualidade do trabalho, além de oportunizar inovações que abrirão portas para o crescimento profissional. Por outro lado, a entrevistada P6 ressalta que ainda existem resistências e medo por parte de alguns docentes com relação a busca de conhecimento relacionada às novas tecnologias.

Entendemos, a partir das narrativas dos entrevistados, que há um déficit sobre o conhecimento de assuntos relacionados à IA. Todavia, a temática da IA na educação precisa estar inserida nas discussões que abarcam o contexto de formação continuada dos docentes, bem como no delineamento de debates que envolvam políticas educacionais para a reflexão da importância da IA em processos educativos, uma vez que já é uma realidade no chão das salas de aulas de escolas públicas.

Inteligência Artificial e Educação

O progresso e o aprendizado das tecnologias digitais proporcionam a evolução humana e possibilitam ao indivíduo o autodesenvolvimento, assim como o próprio desenvolvimento em sociedade, uma vez que a IA tem tido avanços exponenciais em relação às capacidades cognitivas com o foco na aprendizagem no modo geral.

A definição principal para IA é “a ciência de se produzir máquinas inteligentes” (MCCARTHY, 2007), contudo, a aplicação da IA para a educação compreende as transformações das relações dos sujeitos nas interações com os ambientes virtuais, e isso contribui para a construção de um conhecimento multidisciplinar voltado à diversidade de saberes nos espaços educativos.

No âmbito desta seção, na qual foram abordados o tema acerca do conhecimento sobre a IA e suas percepções do uso da ferramenta para auxílio às atividades em sala de aula, foram conduzidas seis entrevistas. Dentre os entrevistados, destacamos as contribuições dos participantes P1, P2, P3, P4, P5 e P6, as quais apresentam perspectivas significativas sobre o assunto abordado. Vejamos os argumentos dos professores supracitados a respeito do entendimento sobre a IA, no contexto da

utilização da ferramenta do ChatGPT como auxílio à aprendizagem aos estudantes.

O P1 entende que a IA é um conjunto de dados e fatores relacionados à informática, nos quais a IA se utiliza desses dados para a construção de ferramentas de pesquisa de modo a propiciar interações. Endossa que a ferramenta veio para agregar conhecimento e o professor precisa fazer a mediação, pois se torna muito complexo e perigoso para o estudante se não tiver a mediação no processo ensino-aprendizagem. De acordo com Costa Júnior et al. (2023),

Outra aplicação da IA na formação docente é a análise de dados educacionais. Com o uso de algoritmos de aprendizado de máquina, é possível coletar e analisar grandes volumes de dados relacionados ao desempenho dos alunos, suas preferências de aprendizagem e seu engajamento (COSTA JÚNIOR, 2023, p. 8).

Por sua vez, P2 destaca a IA como ferramenta auxiliar às práticas educacionais, sendo capaz de otimizar tarefas e reduzir erros, bem como de permitir melhor diagnóstico ao desempenho dos alunos. No que diz respeito às principais contribuições da IA na educação, Costa Júnior et al. (2023, p. 8) enfatizam que: “Com o uso de sistemas de análise de dados educacionais, é possível coletar informações detalhadas sobre o desempenho e as necessidades individuais dos alunos”. Nesse contexto, o desenvolvimento de novas habilidades em ferramentas de IA visam propiciar novas habilidades de formação docente.

Já a P3 compreende que a IA agrega conhecimento para o planejamento de aulas, assim como é uma ferramenta capaz de auxiliar o professor na personalização do ensino em sala de aula, proporcionando o estímulo à curiosidade dos alunos, no entanto, o professor deve deter o conhecimento para utilizar a IA em sala de aula. De maneira similar, Sarrazola-Alzate (2023, p. 7) acentua que “reforçar o espírito crítico dos alunos é uma necessidade que ganha cada vez mais peso nas diferentes disciplinas das malhas curriculares”, enquanto Costa Júnior et al. (2023, p. 17) colocam que as informações obtidas por ferramentas de inteligências artificiais na educação podem ser usadas para adaptar o ensino de acordo com o ritmo, preferências e estilo de aprendizagem dos alunos. Nesse contexto, o auxílio do professor em sala é fundamental para um ensino personalizado voltado ao desenvolvimento do aluno.

O P4 entende a IA como instrumento facilitador às práticas de aprendizagem em sala de aula, tanto aos professores quanto aos alunos, sendo capaz de estimular o desempenho em uma era informatizada, evidenciando a formação docente com abordagem à temática da IA como positiva e essencial para proporcionar a

atualização e a constância ao ensino de qualidade. Para Costa Júnior et al. (2023, p. 13):

O avanço da inteligência artificial na formação docente também requer o desenvolvimento de competências específicas por parte dos educadores. À medida que as tecnologias de IA se tornam mais presentes na educação, é essencial que os educadores adquiram conhecimentos e habilidades relacionadas a essas ferramentas (COSTA JÚNIOR et al., 2023, p. 13).

Nesse contexto, destaca-se que os educadores devem proporcionar aos alunos o aprimoramento das capacidades de concepção crítica e criativa de modo que estes sejam impulsionados a transpor desafios complexos por meio de soluções criativas.

Em uma perspectiva diferente, a P5 acentua a importância da orientação docente quanto ao uso das ferramentas de IA de modo a evitar o provável risco ao manuseio imaturo pelo aluno, no entanto, enfatiza como necessário que a formação docente ocorra de maneira contínua para que o professor possa se aperfeiçoar como mediador das ferramentas tecnológicas no ensino. Em consonância ao assunto, Cozman, Plonski e Neri (2021) relacionam como preocupante que programas de computador baseados em IA possam limitar oportunidades e colocar em risco direitos fundamentais, enquanto Costa Júnior et al. (2023) salientam que o avanço da IA na formação docente requer o desenvolvimento de competências específicas por parte dos educadores, de modo que os educadores adquiram conhecimentos e habilidades relacionadas a essas ferramentas.

Portanto, é primordial que os docentes recebam uma formação adequada, que os possibilite utilizar as ferramentas de IA com eficiência e de maneira que atuem como auxiliadoras no processo de ensino-aprendizagem, enriquecendo os métodos dinâmicos em sala de aula.

A entrevistada P6 considera que a IA contribui significativamente para a educação e destaca a importância da mediação docente no intuito de garantir o aprendizado de maneira efetiva e evitar o plágio. No entanto, acredita que no processo de formação continuada dos professores, dados os desafios tecnológicos à frente, é essencial que os professores possam utilizar a IA de forma inovadora, criativa e personalizada ao ensino do aluno. De acordo com Sarrazola-Alzate (2023), é essencial que os professores façam o uso acadêmico, profissional e ético da IA, com o incentivo para uma leitura crítica, a fim de conscientizar os alunos sobre o risco latente que se esconde por trás dos sistemas de IA. No contexto das competências pedagógicas, Costa Júnior et al. (2023, p. 7) destacam que “os educadores devem dominar estratégias de ensino inovadoras, capazes de engajar e motivar os alunos, promovendo uma aprendizagem ativa e significativa”.

Em consonância às afirmativas dos autores, evidencia-se que as ferramentas de IA têm relevância no contexto

pedagógico, no entanto, é necessária a mediação docente para proporcionar o uso ético e inovador.

A relação da criatividade e a Inteligência Artificial (IA)

Nesta categoria analisaremos as respostas dos professores quando indagados se eles se consideravam criativos, qual a definição de criatividade que eles possuem e como eles relacionam a criatividade à IA.

Ao serem questionados se eles se consideravam criativos, a maioria dos professores disseram que sim, o que também ocorreu no estudo de Flora e Sobrinho (2022). Este é um apontamento importante, visto que a criatividade se relaciona ao bem-estar pessoal (ACAR et al., 2021). Em nosso estudo, apenas a P6 apresentou uma resposta diferente: “Humm... Às vezes eu acho que sim, às vezes eu tenho certeza que não”, o que demonstra uma compreensão diferente a respeito da criatividade, entendendo-a não como uma característica intrínseca da pessoa, mas como algo que está sujeita à influência de outros fatores, como a motivação e o ambiente.

Já ao serem indagados sobre a definição de criatividade, tanto o P1 quanto o P2 apresentaram respostas alinhadas ao conceito de pensamento divergente (GUILFORD, 1979) e dos elementos: fluência e flexibilidade (GUILFORD, 1986). Ou seja, uma concepção da criatividade relacionada com diferentes e variadas soluções para um mesmo problema. O P1, por exemplo, argumentou: “Na minha visão, criatividade não é só fazer as coisas de uma maneira diferente, é você conseguir fazer as coisas de uma maneira diferente, mas buscando todas as possibilidades”; já o P2 expressou da seguinte forma: “Eu penso que a criatividade é a habilidade que a pessoa tem de resolução de algum problema, de alguma questão, de várias formas possíveis”. Para eles, a IA pode ajudar a escalar essa produção criativa à medida que permite acesso ágil às informações e redução das margens de erro.

Os participantes P3, P4 e P5 entendem a criatividade como um processo de busca contínua por novos conhecimentos, novas metodologias, novas ferramentas, para a prática docente. Isso fica evidente no trecho da fala da P5: “Sempre busco trazer novas metodologias para sala de aula e a criatividade é isso, você buscar de maneira didática novas ferramentas para o seu trabalho, que chamem a atenção do aluno, né?”. Dessa forma, eles veem o potencial de uso da IA como uma ferramenta capaz de propiciar novas experiências para a prática em sala de aula.

No entanto, a P6 seguiu uma linha diferente, relacionando a inquietação com a criatividade, uma afirmação que encontra respaldo em Freire (2003, p. 73): “Só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta,

impaciente, permanente, que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros". Isso poderia ser inibido pela resposta pronta trazida pela IA, o que acarretaria em um comodismo para o aluno. Além disso, P6 faz uma comparação entre a criatividade do homem e a criatividade da máquina:

[...] criatividade maior do que o cérebro humano, para mim ainda não existe. Sabe as sacadas, os insights que a gente tem, a força, a velocidade do pensamento? Não tem uma máquina que tenha a velocidade que o nosso pensamento tem, por mais célere, por mais avançada, tecnologicamente falando.

Desafios e possibilidades do uso de IA na formação docente

Nessa categoria procuramos entender a respeito da percepção dos docentes em relação aos desafios e possibilidades do uso da IA nos processos formativos. Segundo Sousa (2023, p. 23), "perceber algo é ser estimulado, pelos sentidos ou por meio da razão com vistas a compreender, elaborar um entendimento acerca de um objeto motivador".

Considera-se destacar que, no cenário de transformações das práticas pedagógicas dos professores, os desafios que aparecem sobre compreender os processos de inovações tecnológicas em sala de aula vão além dos muros da escola. Quanto a isso, as tecnologias precisam ser utilizadas com criatividade e eficiência, adaptando-se às inovações com possibilidades significativas nas aprendizagens dos estudantes em sala de aula (COSTA JÚNIOR et al., 2023).

No que concerne os argumentos do P1, as respostas mostraram que "a IA veio para somar e se os professores não se atentarem para isso e ficarem com medo do conhecimento, do saber, de entender o que é IA, vão ficar para trás, porque as tecnologias crescem a cada dia". O P1 endossa ainda que a ferramenta traz possibilidades de mobilidade e agilidade na informação, sendo muito boa para o aluno, professor e pesquisador, porém, precisa de um acompanhamento. O P1 dialoga que o maior desafio que os professores enfrentam em sala de aula em relação ao uso da ferramenta está relacionado ao medo, à insegurança, à dificuldade de entender e ter conhecimento para utilizar os mecanismos tecnológicos.

Ao observarmos a narrativa da P2, ela enfatiza que:

A inteligência artificial veio para revolucionar a prática de sala de aula, se for usada da forma idealizada, os professores precisam se atualizar para não perder o local de trabalho, eles não podem ficar parados, porque os docentes não estão em sala somente para ensinar matérias aos estudantes, mas para formar pessoas, e precisa estar preparado com novos conhecimentos, sendo um modelo para os estudantes, se os professores não estiverem

dispostos a aprender, a evoluir como poderão mostrar para os alunos que também precisam disso? (P2)

A P2 acredita que a formação continuada é muito importante e necessária tanto para o benefício do estudante quanto para o professor. Para ela, o maior desafio do professor se refere a saber manusear a ferramenta de IA, porque é uma coisa nova, ela acredita que a maior dificuldade será em aprender a usar a ferramenta e de forma correta. Logo, enfatiza que a ferramenta traz possibilidades para o planejamento do professor, para diagnosticar melhor as aprendizagens, além de possibilitar entender as habilidades, indagar e ampliar o seu entendimento sobre as habilidades dos alunos, aprender melhor e evoluir mais.

Por outra vertente, a P3 relata que o maior desafio que os professores enfrentam no universo de interação com o uso da criatividade para o auxílio aos estudantes em sala de aula está no fato da busca do conhecimento sobre a ferramenta de IA, para que o professor possa ir para a sala de aula mais aprimorado. Segundo a P3, a ferramenta traz possibilidades para uma visão mais abrangente dos conteúdos trabalhados, um suporte maior no planejamento com facilidade para trabalhar. A P3 percebe que a IA na formação continuada traz um novo aprendizado para o ensino. Cabe ressaltar que os argumentos da P2 e da P3 convergem quando se diz que a formação docente tem uma grande importância no processo de apropriação dos novos saberes relacionados à IA.

No decorrer da investigação, na fala do P4, quando questionado a respeito dos desafios enfrentados pelos professores em sala de aula quanto ao uso com criatividade da ferramenta de IA para o auxílio aos estudantes, ele afirma:

O maior desafio dos professores é de se manterem atualizados, os docentes não podem ficar defasados no conhecimento, precisam estar atualizados cotidianamente para dar respostas imediatas para os questionamentos feitos em sala de aula pelos estudantes. A inteligência artificial será um elemento agregador no processo ensino-aprendizagem, e possibilitará uma atualização constante dos docentes com as inovações da ferramenta, enfatiza ainda que os espaços formativos oferecem condições para o desempenho com qualidade do seu trabalho na docência. (P4)

Conforme Brasão e Araújo (2022, p. 4), apesar de serem essenciais, "os meios digitais não desfazem as possibilidades educativas. Existe um patrimônio humano que não pode ser digitalizado e, sem ele, a educação iria se reduzir a uma caricatura digital".

Com a análise da narrativa da P5, constatamos que, no que diz respeito aos desafios enfrentados em sala de aula no quesito do uso de ferramenta de IA, ela acredita que um dos principais desafios é em relação à imaturidade

dos estudantes em não saberem lidar com a ferramenta e os riscos que trará para o ensino. Nesse sentido, os docentes terão que fazer a mediação para auxiliar no processo de ensino.

Ao observarmos a fala da P5, quando pontua que um dos principais desafios diz respeito aos riscos que a IA pode causar ao ensino sem a mediação dos professores, depreende-se que então existe uma situação-limite em relação ao uso da ferramenta pelos estudantes. Osowski (2010, p. 386) aponta que:

[...] Paulo Freire propôs o desenvolvimento de um pensamento crítico presente numa pedagogia da denúncia dessas situações-limites e numa pedagogia do anúncio de um inédito viável a ser buscado e experienciado. Com isso os alunos e alunas, e os homens e mulheres em geral, aprenderão a romper com as situações de opressão e autoritarismo experienciadas, conscientizando-se de sua força transformadora e tornando-se sujeitos capazes de gerar situações libertadoras (Osowski, 2010, p. 386).

De acordo com a P5, a ferramenta de IA trará a possibilidade de ajudar em novas pesquisas e novas metodologias dentro do roteiro de planejamento, para a evolução das aulas de língua portuguesa. Também acredita que os professores precisam buscar inovações, formações sobre as novas ferramentas, a fim de agregar conhecimento para estar um passo à frente a fim de poder auxiliar os estudantes.

A P6 relatou que um dos desafios que os professores enfrentam com o uso da ferramenta de IA está relacionado à universalização do acesso, sobretudo nas classes menos favorecidas econômica, social e culturalmente. Carvalho, Farias e Brito (2021) apontam que:

No cenário atual, o chão da sala de aula está carregado de diferenças individuais. Isso não permite que o professor ensine da mesma maneira que o outro, pois há diversidades de aprendizagens que exigem dos docentes uma formação sólida e um olhar atento às diversidades de saberes que permeiam o ensino (CARVALHO; FARIAS; BRITO, 2021, p. 8).

Quando questionada sobre os desafios em sala de aula com o uso da ferramenta de IA, a P6 ressalta que o plágio é uma questão que traz inquietação, pois essa realidade acontece não somente no ensino superior, mas na educação básica e isso a tem deixado preocupada. Sendo assim, a ferramenta de IA trará possibilidades ao professor no sentido da otimização do tempo para auxiliar os estudantes. Araújo (2017) corrobora que:

A maior parte dos casos de plágio na academia diz respeito à transcrição literal de passagens de textos já publicados, sem a devida identificação das fontes, e não a compilação de ideias disponíveis em outros textos (ARAÚJO, 2017, p. 94).

Entretanto, quando a P6 foi interrogada acerca da percepção sobre a temática de IA como algo inovador e criativo para o auxílio aos docentes com novas metodologias de ensino na formação continuada, ela dialoga que é positiva, ainda um pouco impactante, mas que tem resistências veladas no meio dos professores.

Por fim, P6 ressalta que os processos formativos docentes estão mais voltados para aspectos tradicionais, pois não oferecem muitas vezes discussões que abarcam as realidades dos espaços de sala de aula, uma vez que a escola não oferece recursos tecnológicos para o desenvolvimento de ambientes criativos de aprendizagem, o que torna um fator limitante. Outro fator é a barreira do medo, que acaba puxando o professor para o tradicional.

Compreendemos que os professores ainda estão com muito receio em relação ao uso da ferramenta nas ações da prática docente em sala de aula, o que impossibilita uma reflexão mais aprofundada sobre a temática IA.

Considerações finais

Os resultados da pesquisa trouxeram dados de grande relevância para a reflexão sobre os processos inovadores que estão presentes na educação. Nos últimos anos, a tecnologia tem evoluído de maneira rápida e, com isso, tem trazido mudanças e transformações no ensino e nas práticas pedagógicas dos docentes no chão da sala de aula. Nesse ínterim, entendemos que devemos pensar em uma educação problematizadora, que abra espaços para os sujeitos a terem uma visão crítica dos acontecimentos que estão ao seu redor, possibilitando experiências com as ferramentas de IA para auxílio às aprendizagens dos estudantes.

Considerando a gama de informações que se tem hoje na educação com a integração das novas tecnologias nas práticas pedagógicas dos docentes, é indispensável a discussão sobre o uso da ferramenta de IA nas escolas. Ultimamente não se vê uma política de formação continuada voltada para lidar com informações sobre o uso da IA nos ambientes educativos de aprendizagem. É imprescindível que se criem políticas de formação para professores e incluam no currículo das escolas pautas que discutam o uso do aplicativo de IA e como usar com segurança essa ferramenta para o auxílio aos estudantes com todos os cuidados e questões éticas.

É importante mencionar que os resultados da pesquisa mostraram que os professores têm pouca familiaridade com a temática de IA, alguns conhecem a ferramenta do ChatGPT, já fizeram o uso para fins educativos no planejamento de sala de aula com algumas restrições. No entanto, no que concerne ao uso pelos estudantes,

apontaram que eles conhecem a ferramenta, porém não houve debates em sala de aula a respeito da utilização da ferramenta da IA. Por outro lado, os docentes veem a necessidade da atualização da prática pedagógica direcionada à temática. A despeito disso, observamos nos diálogos dos docentes, que a IA deve fazer parte do cotidiano tanto dos professores quanto dos estudantes, mas com os devidos cuidados e mediação para ser usada para um fim proveitoso no auxílio à aprendizagem.

Com a conclusão dos resultados da pesquisa, entendemos que a temática da IA ainda está com poucas evidências nos debates escolares, especialmente no chão da sala de aula. Notamos que alguns professores participam de cursos de formação sobre a IA e estão motivados com as inovações da ferramenta do ChatGPT, enquanto outros professores entrevistados conhecem pouco sobre a ferramenta e não introduziram ainda nos debates em salas de aula, contudo, estão abertos às discussões, bem como para fazer uso da ferramenta de IA no planejamento, pois traria benefícios para a prática pedagógica como um auxílio a mais à aprendizagem dos estudantes.

Diante do exposto, acreditamos que as escolas precisam colocar nos debates a temática sobre a IA e que os professores precisam ter contato com as novas ferramentas que surgem com as inovações. Observamos que os estudantes e professores têm pouco contato com a ferramenta pela limitação de acesso aos recursos tecnológicos que permeiam as experiências escolares, deixando dessa forma uma lacuna em relação às desigualdades e diversidades que abarcam o processo educativo.

Portanto, percebemos que a educação, por ser uma

área que aborda as experiências educativas de aprendizagem e o desenvolvimento de competências e habilidades no ensino para a evolução do conhecimento, ainda está adormecida quanto aos assuntos de inovações e transformações do pensamento crítico no que concerne à evolução do conhecimento no seio das escolas públicas.

Com a investigação, entendemos que há limitações no aprofundamento de estudos relacionados à IA, pois ainda temos poucas publicações na comunidade científica a respeito da temática e também poucas discussões no meio educacional. Acreditamos que a pesquisa será de grande relevância para os professores da educação básica e ensino superior e toda comunidade científica que tem interesse em estudar esse fenômeno.

É importante que haja reflexões sobre a IA, que os debates estejam no centro das preocupações das escolas e sociedade, e que não se esgotem os estudos a respeito dessa temática no meio educacional, pois a evolução das informações e transformações que acontecem no ensino é notável e já está em domínio global. Essa realidade não pode ser negada ou silenciada pelos agentes educativos e políticos.

Por fim, faz-se necessária a criação de políticas educacionais que considerem o engajamento nas interações com as novas metodologias de ensino no entendimento sobre o benefício que a IA pode trazer para a educação com as inovações tecnológicas. Portanto, existe a necessidade de se discutir os riscos que a IA causará à educação, se não for utilizada da maneira correta, com o objetivo de auxiliar as práticas pedagógicas no desenvolvimento das habilidades dos estudantes. ■

Notas

¹ IA generativa caracteriza-se como uma subcategoria da IA, a qual se concentra na criação de novos conteúdos e dados, esses são os sistemas capazes de criar, produzir ou gerar novos dados nos quais foram treinados (ROUTLEY, 2023).

² Tradução livre.

Referências

- ARAÚJO, Marcelo. O uso da Inteligência Artificial para a geração automatizada de textos acadêmicos:plágio ou meta-autoria? LOGEION: Filosofia da informação, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 89-107, set. 2016/fev. 2017.
- AMABILE, Teresa M. Creativity in context: update to the social psychology of creativity. Routledge, 2018.
- ACAR, Selcuk et al. Creativity and well-being: a meta-analysis. The Journal of Creative Behavior, v. 55, n. 3, p. 738-751, 2021.
- BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BRASÃO, Mauricio dos Reis; ARAÚJO, José Carlos Souza. Nada é novo, mas tudo mudou: a metamorfose da escola. Olhares: Revista do Departamento de Educação da Unifesp, v. 10, n. 1, 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 13 jul. 2023.

- BRASIL. Resolução CNE/CP nº 1/2020, de 27 de outubro de 2020. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2020-pdf/164841-rcp001-20/file>. Acesso em: 13 jul. 2023.
- CARVALHO, Floraci Mariano de; FARIAS, André Leite de; BRITO, Renato de Oliveira. Formação continuada em tempos de pandemia da Covid-19: desafios e perspectivas de professores para o ensino pós-pandemia. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 6, p. e15510615218-e15510615218, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15218>.
- COECKELBERGH, Mark. *AI Ethics*. Cambridge: MIT Press, 2020.
- COLTON, Simon; WIGGINS, Geraint A. Computational creativity: the final frontier? In: *Ecai 2012*, v. 242, p. 21-26. DOI: 10.3233/978-1-61499-098-7-21.
- COSTA JÚNIOR, João Fernando et al. As competências do professor na Educação 4.0: o papel das inteligências artificiais na formação docente. *Revista Educação, Humanidades e Ciências Sociais*, p. e00090-e00090, 2023.
- COZMAN, Fábio G.; PLONSKI, Guilherme Ary; NERI, Hugo. *Inteligência Artificial: avanços e tendências*. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, 2021.
- CRESWELL, John W.; CRESWELL, J. David. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre: Penso Editora, 2021.
- DUQUE, Rita de Cássia Soares; TURRA, Michelle; SANTOS, Ademar Alves; SOARES, Luciano Gomes; PASCON, Daniela Miori; BERNARDINA, Lucienne Dalla; PERES, Heloísa Helena Ciqueto; BARROS, Maicol Wendrell Barbosa; NASCIMENTO, Isidro José Bezerra Maciel Fortaleza do; GOMES, Dilma Jossyane Reis de Alencar; SIMÕES, Guilherme Soares; OLIVEIRA, Eliédna Aparecida Rocha. Formação de professores e a Inteligência Artificial: desafios e perspectivas. *Revista Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, [S. l.], v. 16, n. 7, p. 6864-6878, 2023. DOI: 10.55905/revconv.16n.7-158. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/1306>. Acesso em: 5 nov. 2023.
- FLEITH, Denise Sousa. O papel da criatividade na educação do século XXI. In: *Guias Temáticos*. Instituto Ayrton Senna, 2020.
- FLORA, Júlia Irenodi; SOBRINHO, Asdrúbal Borges Formiga. Compreensões de criatividade entre professores da educação básica no contexto da pandemia de covid-19. *Revista Valores, Volta Redonda*, v. 7, e-7016, 2022.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. São Paulo: Paz e Terra, 2003.
- GUILFORD, Joy Paul. Some incubated thoughts on incubation. *The Journal of Creative Behavior*, 1979.
- GUILFORD, Joy Paul. *Creative talents: their nature, uses and development*. Buffalo: Bearly limited, 1986.
- LISBOA, Alveni. O que é IA generativa? 2023. Disponível em: <https://canaltech.com.br/inteligencia-artificial/o-que-e-ia-generativa>. Acesso em: 5 nov. 2023
- MCCARTHY, John. What is Artificial Intelligence? 2007. Disponível em: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatsai/whatsai>. Acesso em: 13 jul. 2023.
- MONTENEGRO-RUEDA, M. et al. Impact of the implementation of ChatGPT in education: a systematic review. *Computers*, Basel, v. 12, n. 8, p. 153, 2023.
- OCDE. *Thinking Outside the Box: the PISA 2022 creativity thinking assessment*. 2022.
- OSOWSKI, Cecília Irene. Situações-limites. In: *Dicionário Paulo Freire*, v. 2, p. 375-376, 2010.
- RAMOS, Anátalia Saraiva Martins. Generative Artificial Intelligence based on large language models: tools for use in academic research. *SciELOPreprints*, 2023. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.6105. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/6105>. Acesso em: 4 nov. 2023.
- RESNICK, Mitchel. *Jardim de Infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos*. Porto Alegre: Penso Editora, 2020.
- ROSSONI, Luciano. A inteligência artificial e eu: escrevendo o editorial juntamente com o ChatGPT. *Revista Eletrônica de Ciência Administrativa*, [S.l.], v. 21, n. 3, p. 399-405, out. 2022. ISSN 1677-7387. Disponível em: <http://periodicosibepes.org.br/index.php/recadm/article/view/3761>. Acesso em: 13 fev. 2023.
- ROUTLEY, Nick. *Visual Capitalist, Technology, Infographic: Generative AI explained by AI*, 2023. Disponível em: <https://>

- www.visualcapitalist.com/generative-ai-explained-by-ai/. Acesso em: 5 nov. 2023.
- SARRAZOLA-ALZATE, Andrés. Uso de ChatGPT como herramienta em las aulas de clase. *Revista EIA*, v. 20, n. 40, p. 1-23, 2023.
- SCHWAB, Klaus. *A Quarta Revolução Industrial*. São Paulo: Edipro, 2019.
- SILVA, Sivaldo Pereira da. Democracia, Inteligência Artificial e Desafios Regulatórios: direitos, dilemas e poder em sociedades datificadas. *E-Legis*, v. 13, n. 33, p. 226-248, 2020.
- SOUSA, Ricardo Lima Praciano de. *A Inteligência Artificial e a educação: uma investigação sobre como docentes percebem a IA e suas potenciais consequências educativas*. 2023. 141 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2023.
- TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.
- UNESCO. *International Conference on Artificial Intelligence and Education, Planning Education in the AI Era: Lead the Leap*, Beijing, 2019.
- VINCHON, Florent et al. *Artificial Intelligence & Creativity: a manifesto for collaboration*. *The Journal of Creative Behavior*, v. 0, p. 1-13, 2023. DOI: 10.1002/jocb.597.